(11)Publication number:

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

06-202035 (43)Date of publication of application : 22.07.1994

602B 27/02 602B 5/18

(51)Int.CL

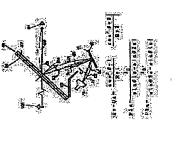
(72)Inventor: TANIGUCHI TAKASATO MORISHIMA HIDEKI (71)Applicant: CANON INC 29.12.1992 (21)Application number : 04-361588 (22)Date of filing:

SUDO TOSHIYUKI MATSUMURA SUSUMU

(54) HEAD-UP DISPLAY DEVICE

PURPOSE: To reduce the overall size of the device and excellently diffraction grating and properly setting the arrangement relation compensate the chromatic aberration by using a 1st and a 2nd

CONSTITUTION: When equations I hold for the incidence angles and luminous flux, Ry1 and Ry 2 the distances the positions of spot light diffraction grating 11 to the center of the 2nd diffraction grating 35, flux on the center of the diffraction grating 11, and 93a and 94a the diffraction angles of the diffraction gratings, the distances between photosensitive material, and 8y1 and 8y2 the angles of incidence of incidence angle and diffraction angle of luminous flux on the center respective elements, etc., the condition shown by an equation II is 1st diffraction grating 11, L2a the distance from the center of the 81a and 82a the incidence angle and diffraction angle of luminous distance from the center of a display unit 31 to the center of the photosensitive material when the diffraction grating 11 is formed of the diffraction grating 35. Further, ly is the wavelength of the They are minus when the diffraction grating 11 is in converging sources A and B emitting pieces A and B of luminous flux to a satisfied. In the equations, λo is center wavelength, L1a the the pieces A and B of luminous flux in the center of the operation and plus when in diverging operation.



02-400- 330- 011 (013)

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection] Kind of final disposal of application other than the

examiner's decision of rejection or application converted

registration

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

——(I-I)特許出顏公開番号 -(12)公開特許公報-(-A-)-——(19)日本国格許庁(JP)

特開平6-20203

വ

(43) 公開日 平成6年(1994)7月22日

技術表示箇所 Ŀ 广内整理番号 A 7036-2K 9018-2K **強別記号** G02B 27/02 (51) Int. C1. 5

審査請求 未請求 請求項の数1

平成4年(1992)12月29日

(22) 出顧日

特願平4-361588

(21) 出願番号

(全6頁)

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノ 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノ 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノ 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社 ン株式会社内 ン株式会社内 ン株式金社内 40 可節 組織 報行 茶島 英樹 000001000 (71)出題人 (72)発明者 (72)発明者 (72)発明者

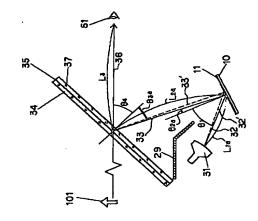
(54) 【発明の名称】ヘッドアップディスプレイ装置

幸雄

护理士 斑繁

(74)代理人

【目的】 色収差を補正し、画面全体にわたり扱示情報 を良好に観察することができる光束結合素子としてパワ 一のある回折格子を用いたヘッドアップディスプレイ数 置を得ること。 【構成】 放長幅を有する可視光を用いて数示を行う数 る第1の回折格子、該第1の回折格子からの光を回折偏 の回折格子での入射角、回折角、及び各紫子間の距離等 示器、該表示器からの光を回折偏向させるパワーを有す 向する光透過性を有する第2の回折格子とを有し、夫々 を所定の条件を満足するように配置したこと。



http://www1.ipdl.jpo.go.jp/PA1/result/detail/main/wAAAa00192DA406202035P2.... 2003/06/02

3

L2a、眩第1の回折格子中心への光東の入射角とそれ **向し、次いで透光性を有する第2の回折格子で回折偏向** の位置に結像させて、該第2の回折格子の後方の画像情 中心から第1の回折格子中心までの距離をL1a、 駮第 1の回折格子中心から第2の回折格子中心までの距離を からの回折角を各々91a,92a、故第2の回折格子 a, 84a、該第1の回折格子は2光束の干渉を感材に 記録して形成しており、このときの第1の回折格子を形 成する際の光束の被長をスッ、眩篻1の回折格子を形成 する際の2光束のうち一方の光束Aを発する点光源Aの 【請求項1】 中心放長1。の所定の改長幅の光東で情 母扱示した数示器からの光束を第1の回折格子で回折偏 し、眩疫示器の妻示情報を眩第2の回折格子の後方所定 報と空間的に重畳して同一視野で観察する際、該表示器 中心への光束の入射角とそれからの回折角を各々 83

[教1]

アィスプァイ猫唇。

[産業上の利用分野] 本発明はヘッドアップディスプレ [0001]

示情報と、外界の自然風景等の画像情報とを同一視野内 光学的に透明な光東結合案子を用いて表示装置からの接 般にヘッドアップディスプレイ装置と呼ばれ、各分野で で空間的に重畳して観察するようにした扱示装置は、 多用されている。

[0003] 従来より、このヘッドアップディスプレイ

40

像の色がにじんだり、表示画像がぼけたりしてくる問題* 用して画像表示を行なう場合、表示を多色化したり、或 【0004】光東結合寮子として回折格子光学寮子を利 ると、回折格子光学祭子で発生する色収差の為に殺示画 いは前述の表示装置として通常の安価な蛍光管を使用す

射角を各々りッ1, りッ2、該第1の回折格子が収斂作 位置と感材中心との距離をRッ1、他方の光東Bを発す る点光顔Bの位置と感材との距離をRッ2、歓第1の回 析格子を形成する際の光東Aと光東Bの感材中心での入 用をするときをマイナス符号、発散作用をするときをプ ラス符号とし、

$$\lambda \gamma \cdot Da = \begin{vmatrix} \cos^2 \theta \tau_1 & \cos^2 \theta \tau_2 \\ R \tau_1 & R \tau_2 \end{vmatrix}$$

$$P1a = \frac{\lambda_0}{|s|n\theta 1s - s|n\theta 2s|}$$

$$P2a = \frac{\lambda_0}{|s|n\theta 3s - s|n\theta 4s|}$$

P2a cos 82a · cos 83a ± 10 Da = 0 L 2 a

なる条件を満足していることを特徴とするヘッドアップ

[発明の詳細な説明]

情報と人為的に作成された表示情報の双方の情報を同時 イ装置に関し、特に透明性を有するホログラム光学案子 等の回折格子を介して、前方の例えば自然風景等の画像 に観察する際に好適なヘッドアップディスプレイ装置 (以下「HUD」とも称す。) に関するものである。

【従来の技術】多胞膜反射面やホログラム光学素子等の [0002]

装置を航空機の換群席をはじめとし、種々の車輌などに 使用した安示装置が種々提案されている。

$$\langle E(L_2) \rangle = \langle P(L_2) \rangle \langle E(L_2) \rangle \langle E(L$$

P2a= sin 0 3a-sin 0 4a としたとき

【0006】図3は同公報で機案されているヘッドアッ 【0005】この問題点を解決する一つの手法が、例え ば特開平1-296214号公報で提案されている。

反射回折されて光東33となり、透明基板34,37の 中間に配設された反射型体積位相型の回折格子35に入 る光東32は基板10上の反射型の回折格子11により [0007] 同図において、要示器31上から発せられ

8

ゲディスプレイ装置(HOD)の概略図である。

5 所格子35を介して表示器31上の表示情報と回折格子 【0008】回折格子35により反射回折された光東3 6は観察者の瞳51に入射する。これにより観察者は回 35の後方の画像情報101とを同一視野で同時に観察 している。

入射角と回折角を各々 β 3, β 4、表示器 3 1からの光 【0009】このとき同図に示すように表示器31と第 11と第2の回折格子35との間の距離を12、第1の 回折格子と第2の回折格子の面内ピッチを各々P1, P を各々 81, 82、第2の回折格子35中心での光東の 1の回折格子11との間の距離をし1、第1の回折格子 2、第1の回折格子11中心での光束の入射角と回折角 束の中心被長をえ。としたとき

[0010]

P1 = λ_0 / | sin θ 1 - sin θ 2. | P2 = λ_0 / | sin θ 4 - sin θ 3 |

察方向の上下方向の画像のボケを補正し、良好なる観察 【0011】これにより回折格子35の色分散による観 が可能なホログラフィックディスプレイ装置を達成して なる関係が成立するように各要素を散定している。

折偏向し、次いで透光性を有する第2の回折格子で回折

扇向し、絃表示器の表示情報を眩算2の回折格子の後方 所定の位置に結像させて、飯第2の回折格子の後方の画 像情報と空間的に重畳して同一視野で観察する際、骸扱 数第1の回折格子中心から第2の回折格子中心までの距 継をL2a、骸第1の回折格子中心への光束の入射角と それからの回折角を各々り1g,92g、抜第2の回折 格子中心への光東の入射角とそれからの回折角を各々り 3 a, β 4 a、鞍箅1の回折格子は2光束の干渉を略材 **に記録して形成しており、このときの第1の回折格子を**

2

示器中心から第1の回折格子中心までの距離をL1a、

(スプレイ装置は、中心故長 1。の所定の故長幅の光東 で情報表示した表示器からの光束を第1の回折格子で回

「課題を解決するための手段」本発明のヘッドアップデ

【発明が解決しようとする課題】HUD装置における光 収結合案子として回折格子光学案子を用いた場合に生じ る色収差を補正する為に用いる回折格子として直線等間 隔の回折格子を用いれば、その格子の中心付近では充分 に色収差を補正することができる。 [0012]

的パワーを有する回折格子を用いると賭収差の補正分担 が少なくなり、又光路長も短くなり装置全体が小型化さ 【0013】一方、色収整補正用の回折格子として光学 れるので好ましい。

する点光源Bの位置と感材との距離をRッ2、敏第1の

回折格子を形成する際の光東Aと光東Bの感材中心での 入射角を各々 βッ1, βッ2、鞍第1の回折格子が収斂 作用をするときをマイナス符号、発散作用をするときを

 $\lambda \gamma \cdot D_B = \frac{\cos^2 \theta \gamma}{2}$

sin0le-sin028

P2a= | sin 0 3a-sin 0 4a |

[0018] [数5]

形成する際の光束の被長をスッ、核第1の回折格子を形 **哎する際の2光束のうち一方の光東Aを発する点光版A** の位置と感材中心との距離をRッ1、他方の光東Bを発

> 【0014】しかしながら一般に光学的パワーを有する 回折格子は光軸近傍の直線等間隔とみなせる回折格子の 顟域で良好な色収差補正が行なわれている。 この為光軸 から大きく離れた領域で入射し、回折される光東は色収 差が中十分補正されずにある程度の収差が残ってきて、 その結果表示画像の上端や下端等で画像ボケを生じてく るという問題点があった。

プラス符号とし、

22

[0017]

表示する際、各要素の配置関係を適切に散定することに より、装置全体の小型化を図りつつ、画面全体の広い範 第2の回折格子の後方の、例えば最色等の画像情報の双 の回折格子を用い眩第2の回折格子の後方の所定位置に 囲にわたり色収差を良好に補正し、投示器の表示情報と 方を同一視野で良好に観察することができるヘッドアッ 【0015】本発明は放長幅を有する可視光で衰示した 表示情報を光学的パワーを有する第1の回折格子と第2 プディスプレイ装置の提供を目的とする。

$$\frac{\cos^2\theta 1a}{L1a} + \frac{\cos^2\theta 2a}{L2a}$$

$$-\left(\frac{P2a}{P1a}\right) \frac{\cos\theta 2a \cdot \cos\theta 3a}{L2a} \pm \lambda_0 Da = 0$$

なる条件を満足していることを特徴としている。

【実施例】図1は本発明の実施例1の光学系の要部概略 [0019]

【0020】本実施例はヘッドアップディスプレイ装置 (HUD) を、例えば自動車の運転席に適用した場合を 図である。

HUDと類似しているが、本実施例は第1の回折格子1 【0021】本実施例の光学配置の概略は図3の従来の

示している。

ଝ

距離や、光束の各回折格子への入射角や、それからの回 1が光学的パワーを有しており、その結果、各要薪間の 折角等の諸条件が異っている。

[0022] 次に本実施例の各要案の特徴について図3 のHUDと一部重複するが説明する。

1 面上から放射された所定の被長幅を有する可視域の光 力)を有する反射型の第1の回折格子11により反射回 東32は基板10面上に設けられた所定のパワー (屈折 【0023】同図においてCRTや蛍光管等の表示器3

3

特開平6-202035

特開平6-202035

1

散された反射体積位相型の第2の回折格子35に入射す 折された光東33となり透明基板34,37の中間に配

光束36は観察者の瞳51に入外する。このとき投示器 31面上の表示情報は第2の回折格子35の後方所定の 【0024】第2の回折格子35により反射回折された 位置に形成される。

2の回折格子35の後方の背景等の画像情報101と空 【0025】これにより表示器31面上の表示情報を算 関的に重畳させて同一視野で観察している。

2

【0026】29は遮光板であり、投示器31からの光 束が直接、観察されないようにし、又外光が表示器31 に入射する盘を減らして、表示器31の表示情報が良好 に観察されるようにしている。

レーザーからの二光東干渉によるホログラフィックなパ [0027] 本実施例において第1の回折格子11は反 材型の回折格子で反射体積位相型の回折格子であって、 ターン形成によって作取されている。

使用しているか、その他に凸面、凹面、円筒面等も使用 【0028】本実施例に用いた基板10は平面のものを

ន

[0029] 次に本実施例における光学系の色収差の補 正方法及び第1の回折格子11の作製方法の一例につい

て説明する。

[0030] 図2は本実施例に係る第1の回折格子11 を作製する際の光学系の説明図である。

の故長 1 yの光は不図示のハーフミラーによって、2つ パンダー41, 42によってそれぞれ光東43, 44に 変換される(尚、ピームエクスパンダー41, 42から 【0031】 国図においては不図示のレーザー光源から の光に分割される。これらの各光束は各々ピームエクス の発散点は点光顔の位置に相当する。)。

【0032】このうち光東43は透明なガラス基板等の 支持体45上に登布又は保持された感光材料46~支持 4は光束43の入射方向より反対側から、即ち感光材料 体45回より入射角βッ1 で入射する。他方の光束4 46個から感光材料 46~入財角 8ッ2 で直接入射す

DCG(低クロム酸ゼラチン)やフォトポリマー等、種 [0033]このとき使用する感光材料46は、例えば 々のタイプのものが使用できる。

[0034] 本実施例では屈折率が1.5のフォトポリ マーを用いている。本実施例において光束43,44の 入射角 0 ッ 1 , 0 ッ 2 はそれぞれ 3 8 . 13°, 7 y2 は各々Ry1 =500mm, Ry2=∞に避ん 5.07°としている。又ピームエクスパンダー41

22 ラムのパワー (屈折力) Daとして、次式の関係を定義 [0035] このとき作製される回折格子、即ちホログ

[0036] 20

[数6]

$$\lambda_{\gamma Da} = \frac{\cos^2 \theta_{\gamma 1}}{R_{\gamma 1}} - \frac{\cos^2 \theta_{\gamma 2}}{R_{\gamma 2}}$$

レーザからの被長514.5nmの光を用いているので **本実施例においては記録ワーザ光としてアルゴンイオン** $Da = 2.4050 (mm^{-2})$

子の反射型回折格子を用いて、図1に示すHUDシステ ムの実施例1を構成した。このとき要示器31からの光 を用いている。具体的にはある程度の発光波長幅を有す **【0037】 次に第2の回が格子35として、面内格子** ピッチP2 がP2=2.7.108μmの毎間隔直線格 東としては発振中心被長 2。が 2。 = 5 4 0 nmの光東 る蛍光繋示管や液晶表示繋子を用いた。

a=45°, 84a=65°、第1の回折格子11での [0038] 本実施例において第2の回折格子35での 数示光の入射角 63a, 回折角 64aは、それぞれ 63 , β2a=30°として、第1の回折格子11と第2 の回が格子35との間の距離を12a=150mmとし 入射角91a、回折角92aをそれぞれ81a=60 ん権政がれている。

[0039] 次に本実施例における色収差補正方法及び **化学配置の条件について説明する。**

前記表示器31からの被長1。の光東36が入射すると 【0040】今、図1に示すように観察者の随51~、 仮定する。

【0041】このとき前記衷示器31からの光束の故長 幅としてえ。±Δλの波長広がりを有する場合、観察者 の瞳51~それぞれ、 1。 - 4 2, 2。、 1。 + 4 1の 光東が入射すれば表示器31の表示像 (表示情報) は色 ずれによるボケを生ずることはない。 ಜ

【0042】従って、前述した配置においてん。 ± Δ λ の光東について逆光線追跡を行ない、 表示器31と第1 の回折格子11との間の距離11aを求めてやれば良 【0043】今、41=5nmとして放長545nmの 光線36は第2の回折格子35で被長540nmの光線 光線について逆光線追跡を行なうと、波長545mmの 33の回折角 93aと異なる角度で回折され光線33′ となる。 8

改長 1。 = 5 4 0 n m と 放長 1。 + △ 1 = 5 4 5 n m の 光東は第2の回折格子35から射出される場合に一致し 【0044】この光線33′は第1の回折格子11で更 数長1。=540nmの光線32との交点上に表示器3 に回折され光線32′となる。この光線32′と、前記 1の表示面を設けてやれば、表示器31から出射される て観察者の瞳51~入射し、この結果色収差を生じな

9

キマ゙オイスぽ色収差の補正が良好に実現できる。

特国平6-202035

[0046] [数7] った結果、夫々の変数の関係として次の条件を満足して* 【0045】この逆光線追跡を前配の変数を用いて行な

$$\frac{\cos^2\theta \, \text{la}}{\text{Lla}} + \frac{\cos^2\theta \, \text{Za}}{\text{L2a}} - \left(\frac{\text{PZa}}{\text{Pla}}\right) \frac{\cos\theta \, \text{Za-}\cos\theta \, \text{Sa}}{\text{L2a}} \pm \lambda_0 \, \text{Da}$$

0

ッ2 を8ッ2 =75.07。, 距離Rッ2をRッ2= [0056] 本実施例では第1の回折格子11を作製す る際、図2に示す光東44の感光材料46~の入射角 B 500mmとし、発散光束を用いている。 2

cos 8 072

[0047] [数8] R 7 2

[0057] このとき、この第1の回折格子11のパワ -Daは、前述の定義式を用いて

Da=2. 1470 (mm⁻²)

【0058】これを前述の色収差補正配置条件式に代入 すると距離11aは11a=68.29mmが得られ る。このため本実施例においては、前述の路数値が

であって、符号は第1の回折格子11が凹面鏡の作用を

Pla=20/|sin9la-sin92a| P2a=λo/|sinθ3a-sinθ4a| 有するときー、凸面鏡の作用を有するとき+である。

【0048】改めて本実施例の配置条件、1。=540 nm, 81a=60°, 82a=30°, 83a=45

011 = 60°, 02 в = 30°, 03 в = 45°, 0 4 a = 65°, L1 a = 68. 29mm,

でHUD装置を構成し、これにより色収整補正を良好に = 150mm 行なっている。

2. 4050 (mm⁻²), 及UP1a=1. 4753μ

", θ4a=65°, L2a=150mm, Da =

m, P2a=2. 7108μmを上記関係式に代入して 表示器31と第1の回折格子11との間の距離L1aを

第2の回折格子に直線等間隔の面内格子ピッチを有する が、この回折格子がパワーを有する場合でも本発明の思 想及び色収差補正条件式は成立し、良好に色収差補正を 【0059】以上、本発明の実施例1、2においては、 反射型回折格子を用いた場合について説明を行なった されたHUD装置が実現できる。

[0049] 尚、本発明における第1の回折格子11は

凹面鏡としての作用を有するように使用する為に符号は

求めると、L1a=65. 79mmにしなければならな

[0000]

ဓ

正を行ったHUDの配置では特開平1-296214号

公報に開示されている条件式を用いた場合、L1=9

9. 94mmでなくてはならない。

【0050】ここで、本願出願人による従来の色収差補

ることができるヘッドアップディスプレイ装置を達成す [発明の効果] 本発明によれば、以上のように被長幅を る第1の回折格子と第2の回折格子を用い、眩第2の回 析格子の後方の所定位置に表示する際、各要素の配置関 係を適切に散定することにより、装置全体の小型化を図 りつつ画面全体の広い範囲にわたり、色収差を良好に補 正し、 扱示器の 扱示情報と第2の回折格子の後方の、例 えば景色等の画像情報の双方を同一視野で良好に観察す 有する可視光で表示した扱示情報を光学的パワーを有す

[図面の簡単な説明] ることができる。

\$

でHUDを構成すると、光軸中心付近では良好に収整補

正されるものの、その周辺では不十分な補正になってし

[0053] これに対して本奥施例によれば光軸中心と

まい色ずれによる像ボケを生じていた。

共に光軸周辺も同様に良好に色収差補正が行なわれてい

[0054] 次に本発明の実施例2について説明する。

有しているときには、前配従来例の色収差補正の条件式

[0052] 逆に言えば第1の回折格子11がパワーを

収差による像ポケは生じないという効果を有する。

格子11との間の距離は短くすることができ、しかも色

【0051】これに対して本奥施例で示したように第1 の回折格子11はパワーを有しているために距離L1a はL1a=65.79mmと、投示器31と第1の回折 【図1】 本発明の実施例1の要部概略図

従来のヘッドアップディスプァイ技管の更部 図1の回折格子の作製方法の説明図 [図2] [883]

斑郡図

[符号の説明]

10 基板

第1の回が格子 11

表示器

(屈折力) は図1の実施例1で用いた第1の回折格子の

パワーに
氏べ
た
多
少
語
く
し
た
に
る
。

[0055] 本実施例に係る第1の回折格子のパワー

光学配置は図1の実施例1と基本的には同じである。

34,37,45 透明基板

ಜ

7

